

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS ✓
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Problem Image Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 199 48 973 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
F 15 B 13/042
F 15 B 1/02

②1 Aktenzeichen: 199 48 973.4
②2 Anmeldetag: 11. 10. 1999
④3 Offenlegungstag: 12. 4. 2001

DE 199 48 973 A 1

⑦1 Anmelder:
Mannesmann Rexroth AG, 97816 Lohr, DE

⑦4 Vertreter:
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 80336 München

⑦2 Erfinder:
Hunschede, Karlheinz, 97828 Marktheidenfeld, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	41 12 065 C2
DE	197 44 337 A1
DE	196 33 539 A1
DE	42 19 552 A1
DE	36 25 222 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Druckabschaltventil

⑤7 Offenbart ist ein Druckabschaltventil zur Ansteuerung eines Druckspeichers, bei dem ein Hauptventil über ein Vorsteuerventil ansteuerbar ist, das wiederum in Abhängigkeit der Ansteuerung eines Steuerventils in Schaltpositionen bringbar ist, in der ein Federraum des Hauptventils mit einer den Systemdruck führenden Leitung oder einer den Tankdruck führenden Leitung verbindbar ist.

DE 199 48 973 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein vorgesteuertes Druckabschaltventil gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Druckabschaltventile – auch Speicherladeventile genannt – werden vorwiegend in Hydraulikanlagen mit Druckspeichern eingesetzt. Ihre Aufgabe besteht darin, den Pumpenvolumenstrom solange in den Speicherkreis zu leiten, bis der Speicher gefüllt und der erforderliche Speicherdruck erreicht ist. Sobald der Druckspeicher seinen Lade-
10 druck erreicht hat, wird auf drucklosen Umlauf geschaltet.

In der DE 196 33 539 A1 ist ein Druckabschaltventil offenbart, bei dem der Abschaltdruck (oberer Schaltpunkt) und der Zuschalt-
15 druck (unterer Schaltpunkt) von der wirk- samen Flächendifferenz zwischen den Stirnflächen eines Vorsteuerkolbens vorgegeben ist. Eine Anpassung der resul- tierenden Schaltdruckdifferenz an unterschiedliche Einsatz- bedingungen des Druckabschaltventils ist nicht möglich.

In der DE 41 12 065 C2 wird ein Druckabschaltventil be-
20 schrieben, bei dem eine stufenlose Einstellung der Schaltdruckdifferenz über ein Steuerventil ermöglicht ist. Bei der bekannten Lösung wird über das Steuerventil der gegen die Kraft einer Steuerfeder auf den Vorsteuerkolben eines Vor- steuerventils wirkende Systemdruck zur Einstellung des un- teren Schaltpunktes (Zuschalt-
25 druck) verändert. Die Einstel- lung des oberen Schaltpunktes (Abschalt- druck) erfolgt in herkömmlicher Weise durch Veränderung der Vorspannung der Vorsteuerfeder.

Beim Einsatz dieses bekannten Ventils zeigt es sich, daß es bei ungünstigen Betriebsbedingungen zu Instabilitäten kommen kann, die durch Schwingungen des Hauptkolbens verursacht sind.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu-
grunde, das vorgesteuerte Druckabschaltventil derart wei- terzubilden, daß derartige Instabilitäten ausgeräumt sind.

Diese Aufgabe wird durch ein Druckabschaltventil mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 erfüllt.

Erfindungsgemäß wird ein Stellraum des Vorsteuerventils über das in die zugeordnete Steuerleitung geschaltete Steuerventil entweder mit dem etwa dem Pumpen- oder
40 Speicherdruck entsprechenden Systemdruck oder einem wesentlich geringeren Druck, beispielsweise dem Tank- druck beaufschlagt. D. h., bei der erfindungsgemäßen Lö- sung wird das Steuerventil zur Vorsteuerung des Vorsteuerventils eingesetzt, wobei der untere Schaltpunkt in her- kömmlicher Weise durch Einstellung der Vorspannung der Vorsteuerfeder des Vorsteuerventils vorgegeben ist, wäh- rend der obere Schaltpunkt durch das Umschalten des Steuerventils vorbestimmt werden kann.

Es zeigte sich, daß durch diese erfindungsgemäße Schal-
tung auf einfache Weise der obere und untere Schaltpunkt unabhängig voneinander einstellbar ist, ohne daß es zu Schwingungen des Hauptkolbens kommt.

Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Steuerventil als Wegeventil mit zwei Schaltstellun-
gen ausgeführt, das in seiner federvorgespannten Grundpo- sition den Stellraum mit einer den Systemdruck führenden Leitung und in der anderen Schaltposition den Stellraum mit einer den Tankdruck führenden Leitung verbindet.

Der Schaltungsaufwand ist besonders gering, wenn das Vorsteuerventil und das Steuerventil jeweils einerseits von einem den Systemdruck führenden Druck und andererseits von der Kraft einer Steuerfeder beaufschlagt sind. In diesem Fall wirkt der über das Steuerventil veränderbare Steuer-
60 druck in der gleichen Richtung wie die dem Vorsteuerventil zugeordnete Vorsteuerfeder. Die Veränderung der Schalt- punkte erfolgt durch Einstellung der Vorspannung der Steu- erfeder.

Zur Dämpfung hochfrequenter Kolbenbewegungen kön-
nen den Steuerleitungen des Vorsteuer- und Steuerventils sowie in der Leitung zwischen einem Federraum des Haupt-
5 ventils und dem Vorsteuerventil Dämpfungsdrösseln ausge- bildet werden.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer schematischen Zeichnung näher
10 erläutert.

Die einzige Zeichnung zeigt ein Hydraulikschaltbild ei-
nes erfindungsgemäßen vorgesteuerten Druckabschaltven- til.

Das strichpunktiert angedeutete Druckabschaltventil 1 wird zur Versorgung eines Druckspeichers 2 mit Druckmit-
15 tel verwendet, das über eine Pumpe 4 aus einem Tank T ge- fördert wird. An den Druckspeicher 2 kann über ein durch ein Rechteck symbolisiertes Wegeventil ein hydraulischer Verbraucher, beispielsweise ein Stellzylinder 6 angeschlos- sen werden. Über das Druckabschaltventil 1 wird der Druckspeicher 2 aufgeladen, bis der gewünschte maximale Speicherdruck erreicht ist. Bei Erreichen dieses Speicher-
20 druckes wird die Pumpe 4 auf drucklosen Umlauf geschal- tet, so daß das Druckmittel in den Tank T zurückgeführt und der Verbraucher allein 6 aus dem Druckspeicher 2 mit Druckmittel versorgt wird. Nach dem Erreichen des unteren
25 Schaltpunktes (Zuschalt- druck) wird die Pumpe 4 über das Druckabschaltventil 1 hydraulisch mit dem Druckspeicher 2 verbunden, so daß dieser wieder auf seinen Speicherdruck bis zum Erreichen des oberen Schaltpunktes (Abschalt-
druck) aufgeladen wird.

Das erfindungsgemäße Druckabschaltventil 1 hat ein an eine Druckleitung 8 der Pumpe 4 angeschlossenes Haupt-
30 ventils 10. Ein Hauptkolben 12 des Hauptventils 10 ist über eine Druckfeder 14 in seine Grundposition gegen einen Ven- tilsitze vorgespannt, so daß eine zum Tank T führende Tank- leitung 16 abgesperrt ist.

Das Druckmittel wird über einen von der Druckleitung 8 abzweigenden Versorgungskanal 18 zu einem Druckan-
35 schluß 20 und von dort über eine Arbeitsleitung 22 zum Druckspeicher 20 und zum Verbraucher 6 geführt. Zum Ver- hindern einer Rückströmung vom Druckspeicher 2 zur Druckleitung 8 ist in den Versorgungskanal 18 ein Rück- schlagventil 24 geschaltet. Im Bereich zwischen diesem und der Druckleitung 8 zweigt ein Steuerkanal 26 vom Versor-
40 gungskanal 18 ab, über den Steueröl zu einem Anschluß ei- nes Vorsteuerventils 28 geführt wird. Dieses ist als Schie- berventil mit drei Anschlüssen und zwei Schaltpositionen ausgeführt, wobei der Ventilschieber über eine Vorsteuerfe- der 30 in seine dargestellte Grundposition (b) vorgespannt
50 ist. In dieser ist der Steuerkanal 26 mit einer Hauptsteuerlei- tung 32 verbunden, die zu einem Federraum 34 für die Druckfeder 14 auf der Rückseite des Hauptkolbens 12 führt. In der Hauptsteuerleitung 32 ist eine Dämpfungsdrössel 35 zur Dämpfung von Hauptkolbenbewegungen vorgesehen. In der Grundposition (b) ist desweiteren eine Verbindung zu ei-
55 ner Tankleitung 17 abgesperrt. D. h., in der Grundposition (b) des Vorsteuerventils (28) wird der Pumpendruck in den Federraum 34 des Hauptventils 10 eingespeist.

Ein steuerfederseitiger Stellraum des Vorsteuerventils 28 ist über eine Steuerleitung 36 mit einem Anschluß eines Steuerventils 38 verbunden, das ebenfalls als 3/2-Wegeven-
60 til in Ventilschieberbauweise ausgeführt ist. Der Ventil- schieber des Steuerventils 38 wird über eine Steuerfeder 40 in seine Grundposition (d) vorgespannt, in der ein Tankka- nal 42 abgesperrt ist, während ein vom Steuerkanal 26 ab-
65 zweigender Zweigkanal 44 mit der Steuerleitung 36 verbun- den ist. In dieser Grundposition (d) des Steuerventils 38

wird somit der in der Figur rechte Stellerraum des Vorsteuerventils 28 mit einem im wesentlichen dem Pumpendruck entsprechenden Steuerdruck beaufschlagt. Sowohl in der Steuerleitung 36 als auch im Steuerkanal 26 sind wiederum Dämpfungsdröseln 48 bzw. 46 vorgesehen.

Die von der Steuerfeder 40 entfernte Stirnfläche des Ventilschiebers des Stellerventils 38 ist über einen Kanal 50 mit einem Steuerdruck beaufschlagt, der dem Druck im Druckspeicher 2 (etwa Pumpendruck) entspricht. Dieser Steuerdruck beaufschlagt das Stellerventil 38 in Richtung seiner Schaltposition (c) in der der Zweigkanal 44 abgesperrt ist und eine Verbindung zwischen der Steuerleitung 36 und dem Tankkanal 42 geöffnet ist, so daß der in der Figur rechte Stellerraum des Vorsteuerventils 28 mit Tankdruck beaufschlagt wird. Vom Kanal 50 zweigt ein Vorsteuerkanal 54 ab, der zu der in der Figur linken Stirnfläche des Ventilschiebers des Vorsteuerventils 28 geführt ist. Der Vorsteuerkanal 54 ist wiederum mit einer Dämpfungsdrösel 56 versehen. Der im Vorsteuerkanal 54 herrschende Druck wirkt entgegen der Kraft der Vorsteuerfeder 30 und dem Druck in der Steuerleitung 36 und beaufschlagt den Ventilschieber in Richtung der mit (a) gekennzeichneten Schaltposition, in der die Hauptsteuerleitung 32 mit der Tankleitung 17 verbunden und der Steuerkanal 26 abgesperrt ist. In der Schaltposition (a) wird somit der Federraum 34 mit dem Tank T verbunden und die Rückseite des Hauptkolbens 12 von Druck entlastet.

Sowohl die Steuerfeder 40 des Stellerventils 38 als auch die Vorsteuerfeder 30 des Vorsteuerventils 28 sind einstellbar ausgeführt, so daß der erforderliche Umschalldruck durch Veränderung der Federvorspannung einstellbar ist.

Bei Inbetriebnahme der Anlage befinden sich das Vorsteuerventil 28 und das Stellerventil 38 in ihrer dargestellten Grundposition (b bzw. d) und das Hauptventil 10 ist geschlossen. Das Druckmittel wird von der Pumpe 4 über das Rückschlagventil 24 in den Druckspeicher 2 gefördert, so daß der Speicherdruck erhöht wird. Das Vorsteuerventil 28 wird durch die Kraft der Vorsteuerfeder 30 und das Stellerventil 38 durch die Kraft der Steuerfeder 40 in seiner Grundposition gehalten.

Die Vorspannung der Steuerfeder 40 des Stellerventils 38 ist so eingestellt, daß dessen Ventilschieber bei Erreichen eines vorbestimmten Maximaldruckes aus der Grundposition (d) durch den Druck im Kanal 50 in die Schaltposition (c) verschoben wird, in der der Tankkanal 42 mit der Steuerleitung 36 verbunden ist und somit die in der Figur rechte Stirnfläche des Vorsteuerventilschiebers des Vorsteuerventils 28 von Druck entlastet wird. Dadurch wird das Vorsteuerventil 28 durch den Druck im Vorsteuerkanal 54 (Pumpen-/Speicherdruck) gegen die Kraft der Vorsteuerfeder 30 in seine Schaltposition (a) gebracht, in der der Federraum 34 zum Tank T hin entlastet ist. Der Hauptkolben 12 öffnet dann die Verbindung zwischen der Druckleitung 8 und der Tankleitung 16, so daß die Pumpe 4 praktisch auf drucklosen Umlauf geschaltet wird und die Druckmittelzufuhr zum Druckspeicher 2 unterbrochen ist.

Bei Ansteuerung des Verbrauchers 6 entnimmt dieser Druckmittel aus dem Druckspeicher 2, so daß der Druck in der Arbeitsleitung 22 und damit im Kanal 50 unter den Maximaldruck absinkt. Die eine höhere Vorspannung als die Vorsteuerfeder 30 aufweisende Steuerfeder 40 drückt daraufhin den Ventilschieber des Stellerventils 38 in seine Grundposition (d) zurück, so daß die Steuerleitung 36 mit dem Zweigkanal 44 verbunden und der Tankkanal 42 abgesperrt wird.

Zu diesem Zeitpunkt befindet sich das Hauptventil 10 noch in seiner Öffnungsstellung, so daß die Pumpe 4 noch auf drucklosen Umlauf geschaltet ist und in den Kanälen 18,

26; 44 und 36 noch Umlaufdruck herrscht. In Abhängigkeit von der Vorspannung der niedriger justierten Vorsteuerfeder 30 wird bei Erreichen eines unteren Schalldruckes (Zuschalldruck) im Vorsteuerkanal 54 der Ventilschieber des Vorsteuerventils 28 durch die Kraft der Vorsteuerfeder 30 in seine Grundposition (b) zurückgeschoben, so daß der Federraum 34 über das Vorsteuerventil 28 mit dem Steuerkanal 26 und dem Versorgungskanal 18 verbunden wird. Der Hauptkolben 12 wird durch die Kraft der Druckfeder 14 wieder in seine Sperposition gebracht, so daß die Verbindung zur Tankleitung 16 abgesperrt wird und sich im Versorgungskanal 18 ein Druck aufbaut. Der Ladevorgang des Druckspeichers 2 beginnt von neuem.

Erfindungsgemäß wird somit der untere Schaltpunkt durch die Vorspannung der Vorsteuerfeder 30 des Vorsteuerventils 28 und der obere Schaltpunkt durch die Vorspannung der Steuerfeder 40 des Stellerventils 38 vorbestimmt.

Beide Ventile 28, 38 sind durch die Steuerfedern 30 bzw. 40 in ihre Grundposition vorgespannt, während der Druck des Druckspeichers 2 in Gegenrichtung wirkt. Am Vorsteuerventil 28 ist außerdem ein steuerfederseitiger Stellerraum vorhanden, der in der Grundposition des Stellerventils 38 mit Pumpendruck beaufschlagt ist, so daß das Vorsteuerventil 28 gegen die vom Speicherdruck ausgeübte Kraft in seiner Grundposition gehalten wird. Durch Umschalten des Stellerventils 38 aus der Grundposition in seine Schaltposition (c) wird der steuerfederseitige Stellerraum des Vorsteuerventils 28 von Druck entlastet, so daß der Speicherdruck das Vorsteuerventil 28 gegen die Vorsteuerfeder 30 in eine Schaltposition (a) bringt, in der der Federraum 34 des Hauptventils 10 entlastet wird.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung sind sowohl das Hauptventil 10 als auch die beiden Stellerventile 28, 38 wesentlich einfacher als beim eingangs beschriebenen Stand der Technik gemäß der DE 41 12 065 C2 aufgebaut, so daß sowohl der vorrichtungstechnische Aufwand als auch die Schwingungsanfälligkeit des Schaltkreises minimiert werden können.

Offenbart ist ein Druckabschaltventil zur Ansteuerung eines Druckspeichers, bei dem ein Hauptventil über ein Vorsteuerventil ansteuerbar ist, das wiederum in Abhängigkeit der Ansteuerung eines Stellerventils in Schaltpositionen bringbar ist, in der ein Federraum des Hauptventils mit einer den Systemdruck führenden Leitung oder einer den Tankdruck führenden Leitung verbindbar ist.

Patentansprüche

1. Vorgesteuertes Druckabschaltventil mit einem Hauptventil (10), das bei Über- oder Unterschreiten eines vorbestimmten Systemdruckes eine Verbindung zu einem Tank (T) auf- bzw. zusteuert und mit einem Vorsteuerventil (28), über das ein Schaltpunkt des Hauptventils (10) einstellbar ist und mit einem Stellerventil (38) zur Einstellung des anderen Schaltpunktes des Hauptventils (10), dadurch gekennzeichnet, daß über das Stellerventil (38) ein Stellerraum des Vorsteuerventils (28) wahlweise mit einer etwa den Systemdruck oder einer den Tankdruck führenden Steuerleitung (44, 42) verbindbar ist.
2. Druckabschaltventil nach Patentanspruch 1, wobei das Stellerventil (38) in einer Schaltstellung (d) den Stellerraum des Vorsteuerventils (28) mit dem Systemdruck und in einer anderen Schaltstellung (c) den Stellerraum mit dem Tankdruck beaufschlagt.
3. Druckabschaltventil nach Patentanspruch 1 oder 2, wobei das Vorsteuerventil (28) ein Wegeventil ist, dessen Vorsteuerkolben einerseits vom Systemdruck und

andererseits von der Kraft einer einstellbaren Vorsteuerfeder (30) und dem im Steuerraum wirkenden Druck beaufschlagt ist.

4. Druckabschaltventil nach Patentanspruch 3, wobei das Vorsteuerventil (28) einen Federraum (34) des Hauptventils (10) in einer Schaltstellung mit einem den Systemdruck führenden Steuerkanal (26) und in der anderen Schaltstellung mit einer den Tankdruck führenden Tankleitung (17) verbindet.

5. Druckabschaltventil nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das Steuerventil (38) einerseits von einer einstellbaren Steuerfeder (40) und andererseits vom Systemdruck beaufschlagt ist.

6. Druckabschaltventil nach Patentanspruch 5, wobei die Steuerfeder (40) mit einer höheren Vorspannung als die Vorsteuerfeder (30) beaufschlagt ist.

7. Druckabschaltventil nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei in Steuerleitungen (26, 50, 54, 36) zum Steuerventil (38) und zum Vorsteuerventil (28) Dämpfungsdrösseln (46, 52, 56, 48) angeordnet sind.

8. Druckabschaltventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das zwischen einem Federraum (34) des Hauptventils (10) und dem Vorsteuerventil (28) eine Dämpfungsdrössel (35) vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

